

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Кафедра будівельної механіки

Методичні вказівки

до виконання курсової роботи
на тему

«Проектування одноповерхової виробничої будівлі»

з навчальної дисципліни

«Проектування конструкцій з дерева і пластмас»

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
для денної та заочної форм навчання

Тернопіль
2020

УДК 72(07)+624.011.2(07)
М54

Укладачі:

Чорномаз Н. Ю., канд. техн. наук, старший викладач;

Гудь М. І., старший викладач.

Рецензент:

Ковальчук Я. О., канд. техн. наук, доцент.

Методичні вказівки розглянуто й затверджено на засіданні
методичного семінару кафедри будівельної механіки
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
Протокол № 5 від 22 січня 2020 р.

Схвалено та рекомендовано до друку на засіданні науково-методичної комісії
факультету інженерії машин, споруд та технології
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
Протокол № 6 від 7 лютого 2020 р.

М54 Методичні вказівки до виконання курсової роботи на тему «Проектування
одноповерхової виробничої будівлі» з навчальної дисципліни «Проектування
конструкцій з дерева і пластмас» для здобувачів вищої освіти другого
(магістерського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» для
денної та заочної форм навчання / Укладачі: Чорномаз Н.Ю., Гудь М.І. – Тернопіль :
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2020. – 24 с.

УДК 72(07)+624.011.2(07)

© Чорномаз Н. Ю., Гудь М. І. 2020

© Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, 2020

ЗМІСТ

1. Вступ	4
2. Завдання на проектування	5
3. Зміст роботи і її структурний склад	10
4. Проектування каркасу будівлі	13
5. Вибір конструкції покриття	17
6. Розрахунок та конструювання несучих конструкцій покриття	19
7. Заходи до захисту деревини від гниття та горіння	21
8. Література	22

1. ВСТУП

Методичні вказівки до виконання курсових робіт з курсу «Проектування конструкцій з дерева і пластмас» призначені для студентів 5 курсу ОР «Магістр» денної та заочної форм навчання спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Однією з форм закріплення знань, які отримують студенти на аудиторних заняттях по даній дисципліні, є виконання курсової роботи, де студент повинен показати не тільки знання основних положень інженерної спеціальності, але й уміння запроектувати конкретну конструкцію для заданих умов експлуатації, використовуючи при цьому нормативні документи й сучасну довідкову літературу.

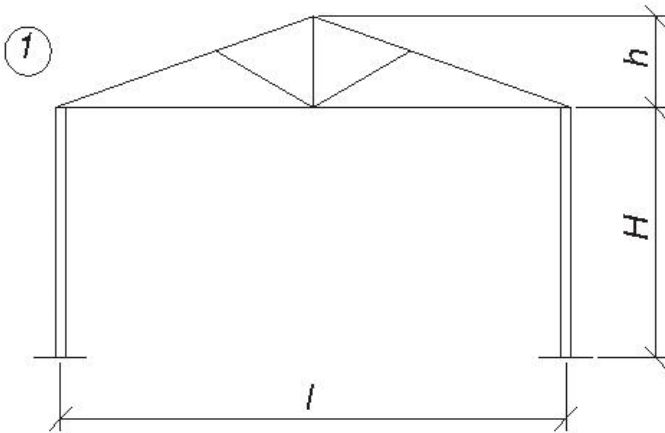
Виконання курсових робіт сприяє закріпленню, поглибленню та узагальненню теоретичного матеріалу, виявленню здатності студента до практичного вирішення конкретних інженерних задач.

При проектуванні студент повинен прагнути до найбільш раціональних рішень конструкцій як в технічному, так і в економічному відношенні.

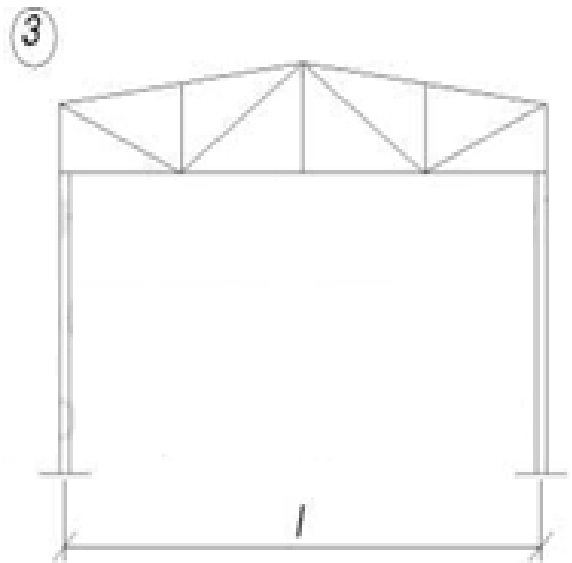
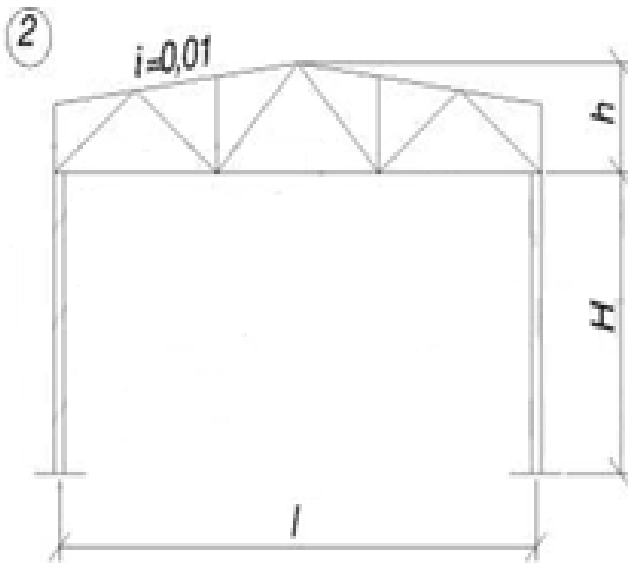
2. ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Схеми будівель

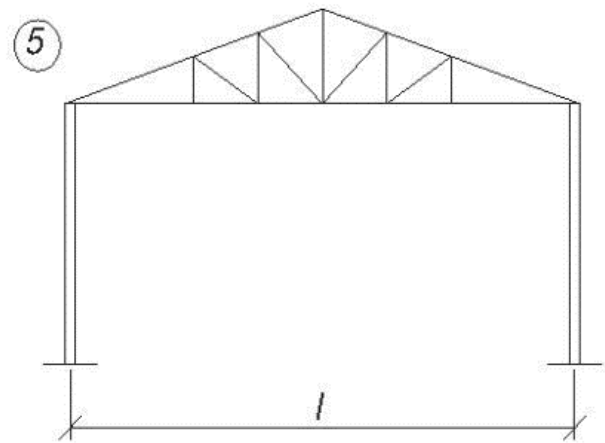
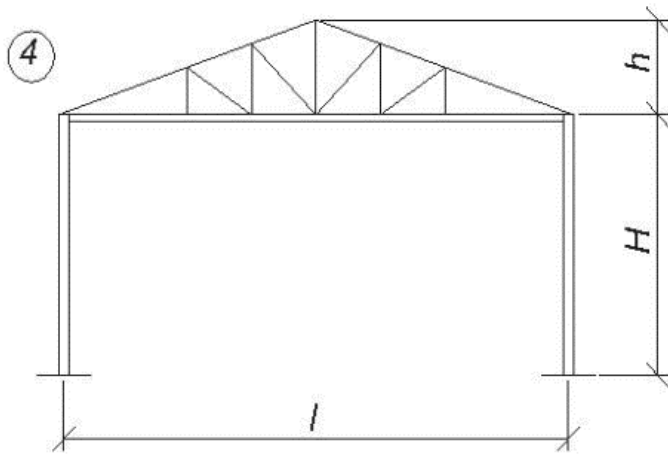
Обираються відповідно до останньої цифри порядкового номеру в журналі



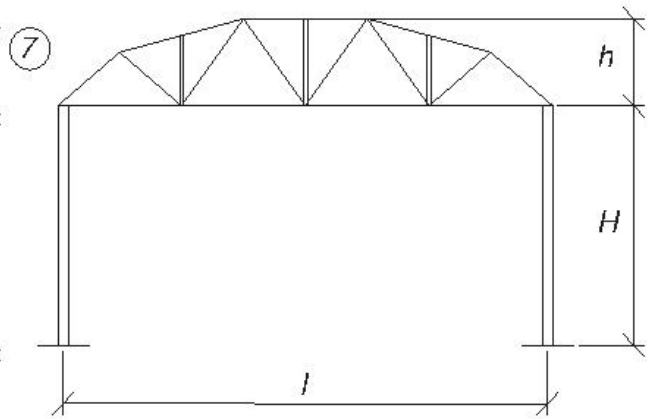
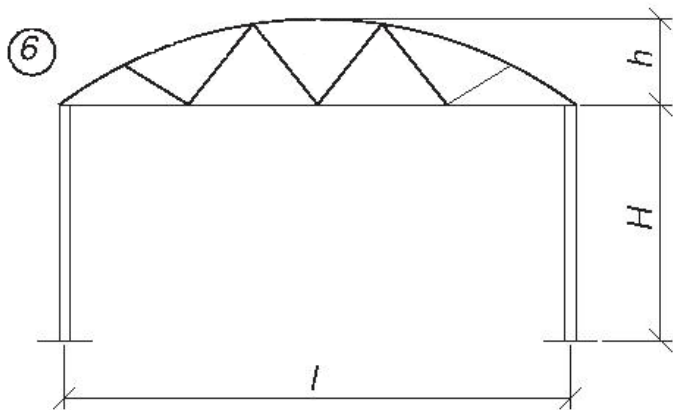
Ригель – трикутна метало-дерев'яна ферма, стояк – дощатоклеєний



Ригель – п'ятикутна металодерев'яна ферма, стояк – клеєний, армований

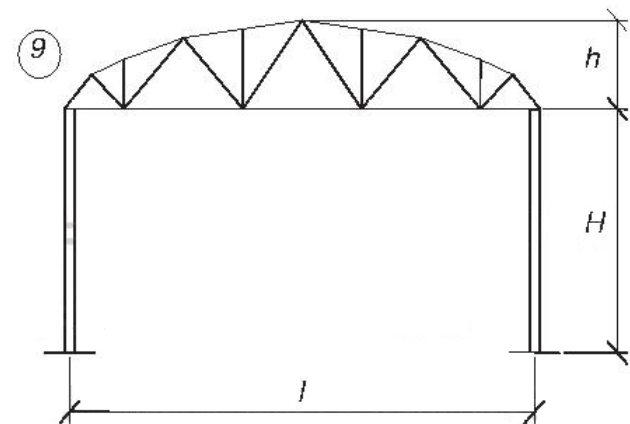
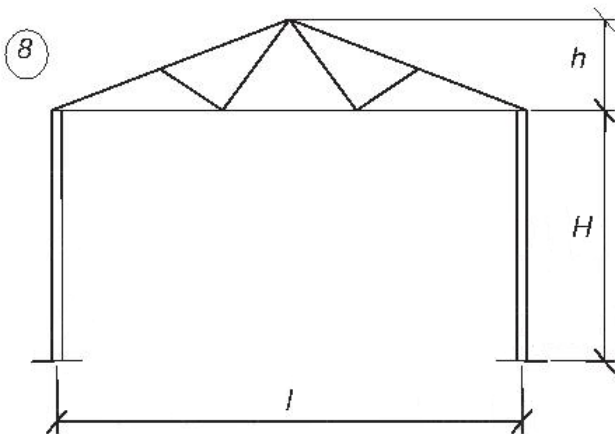


Ригель – трикутна дерев'яна ферма на врубках:
 4 – з підвісною стелею;
 стояк – дощатоклеєний
 5 – без підвісної стелі
 стояк – клеєний, армований.



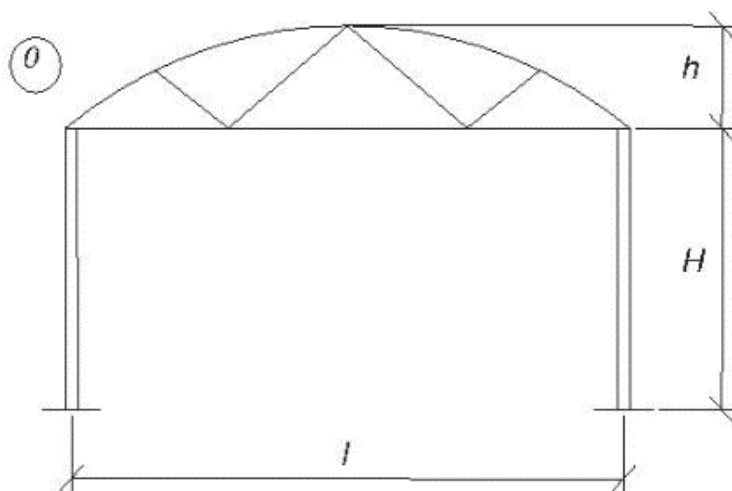
Ригель – ферма сегментна;
 стояк – клеєний, армований

Ригель – багатокутна ферма;
 стояк – дощатоклеєний



Ригель – трикутна ферма;
 стояк – дощатоклеєний

Ригель – багатокутна ферма;
 стояк – клеєний, армований



Ригель – ферма сегментна;
 стояк – дощатоклеєний

Рис. 1. Схеми поперечних рам

Таблиця 1

Кількість поперечних рам

№ схеми	Остання цифра шифру в заліковій книжці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
8	15	10	15	20	25	30	35	40	45	50
7	20	15	10	15	20	25	30	35	40	45
6	25	20	15	10	15	20	25	30	35	40
5	30	25	20	15	10	15	20	25	30	35
4	25	30	25	20	15	10	15	20	25	30
3	20	25	30	25	20	15	10	15	20	25
2	15	20	25	30	25	20	15	10	15	20
1	10	15	20	25	30	25	20	15	10	15
0	20	30	40	50	40	30	20	30	40	50

Основні розміри поперечних рам

№ схеми	Остання цифра суми двох останніх цифр шифру залікової книжки										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
9	16.0	20.0	19.0	15.0	18.0	20.0	19.0	18.0	17.0	19.0	<i>I</i>
	8.0	7.8	7.6	7.0	7.0	6.6	6.4	6.0	5.6	5.2	<i>H</i>
8	19.0	19.0	23.6	21.8	23.2	22.0	19.0	18.7	17.3	16.8	<i>I</i>
	5.2	5.4	5.8	7.4	7.8	6.0	5.8	6.7	5.4	5.0	<i>H</i>
7	15.4	16.2	17.6	16.4	17.1	17.9	18.2	19.1	18.7	20.0	<i>I</i>
	6.5	5.4	8.4	6.3	7.1	6.9	7.2	8.0	6.3	6.1	<i>H</i>
6	21.0	20.6	20.8	22.3	21.7	23.5	24.3	25.3	21.3	23.9	<i>I</i>
	8.0	7.8	6.4	6.8	7.2	5.8	6.2	6.9	5.6	6.0	<i>H</i>
5	17.3	16.2	17.6	16.4	17.1	16.8	18.1	19.1	17.0	16.8	<i>I</i>
	6.5	5.4	8.4	6.3	7.1	6.9	7.4	8.0	5.2	7.5	<i>H</i>
4	14.2	14.8	15.0	15.6	15.9	16.3	16.9	17.2	15.2	16.6	<i>I</i>
	7.5	5.2	8.0	7.4	6.2	6.9	5.4	6.3	8.0	7.2	<i>H</i>
3	15.4	16.2	17.5	16.4	17.1	16.8	18.1	19.1	19.6	18.7	<i>I</i>
	6.5	5.4	8.4	6.3	7.1	6.9	7.4	8.0	6.3	6.1	<i>H</i>
2	16.2	17.4	18.4	19.2	18.6	18.4	19.3	19.8	18.7	20.4	<i>I</i>
	6.3	9.0	7.2	7.8	6.2	6.6	6.8	7.0	9.4	7.1	<i>H</i>
1	14.2	15.0	15.6	16.0	16.4	16.9	17.1	17.4	17.9	18	<i>I</i>
	8.0	7.6	7.2	7.0	6.5	6.9	5.2	5.5	5.7	6.0	<i>H</i>
0	19.0	22.6	20.8	23.2	24.6	25.1	25.9	20.0	20.2	21.3	<i>I</i>
	5.8	6.3	7.4	8.0	8.7	9.1	9.6	10.1	10.3	10.5	<i>H</i>

Таблиця 3

Крок несучих конструкцій

Крок рам	Остання цифра суми трьох цифр шифру залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
В, м	6.0	5.5	5.0	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	5.5	5.0

Таблиця 4

Експлуатаційний клас конструкцій та клас міцності деревини

	Друга з кінця цифра шифру залікової книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Експлуатаційний клас	1	1	2	3	3	2	1	2	3	3
Клас міцності	C14	D30	C18	D35	C22	D40	C27	D50	C30	D60

Таблиця 5

Район будівництва

Остання цифра суми другої та третьої з кінця цифри залікової книжки									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тернопіль	Київ	Чернівці	Одеса	Донецьк	Суми	Харків	Рівне	Чернігів	Львів

Таблиця 6

Конструкція покриття

Остання цифра шифру залікової книжки									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дошаті щити, розрізні прогони	Подвійний дощатий настил, консольно-балочні прогони	Дошаті щити, розрізні прогони	Подвійний дощатий настил, консольно-балочні прогони	Подвійний дощатий настил, багатопролітні прогони	Подвійний дощатий настил, розрізні прогони	Дошаті щити, багатопролітні дошаті прогони	Дошаті щити, консольно-балочні прогони	Подвійний дощатий настил, багатопролітні прогони	Дошаті щити, багатопролітні дошаті прогони

3. ЗМІСТ РОБОТИ І ЇЇ СТРУКТУРНИЙ СКЛАД

Відповідно до програми дисципліни «Проектування конструкцій з дерева і пластмас» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання виконують курсову роботу на тему: «Проектування одноповерхової виробничої будівлі». Студенти денної та заочної форм навчання виконують курсову роботу за вихідними даними, які приймають у відповідності до шифру за таблицями 1...6 та рис. 1 даних методичних вказівок.

Курсова робота складається із пояснювальної записки та креслень до неї. Пояснювальна записка має обсяг 30...35 сторінок та включає наступні розділи:

Вступ.

1. Вибір варіанту несучих конструкцій, призначення розмірів елементів конструкцій (вибір настилу, дощатих щитів, призначення кроку прогонів з належним обґрунтуванням розмірів, призначення стінового огороження, колон і фундаментів. Креслення конструктивної схеми будівлі на форматі А4).

2. Розрахунок конструкцій покриття (настилів, щитів, прогонів).

3. Розрахунок та конструювання несучих конструкцій (збір навантажень, статичний розрахунок, розрахунок міцності, стійкості та жорсткості, розрахунок і конструювання вузлів).

4. Заходи по захисту конструкцій з деревини від загнивання та горіння.

5. Список використаної літератури.

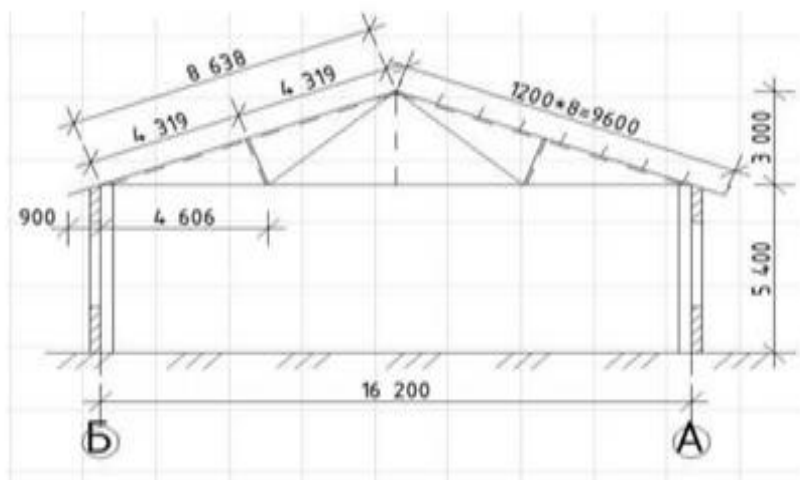
Текст пояснювальної записки слід розміщувати на одній стороні стандартного аркуша А4. Всі розрахунки слід проводити в системі «СІ». Розрахунки та інші пояснюючі матеріали записки повинні супроводжуватись посиланням на літературу.

Креслення до курсового проекту складаються з двох аркушів формату А2 або одного формату А1, які виконують за допомогою комп'ютерних програм і складаються з:

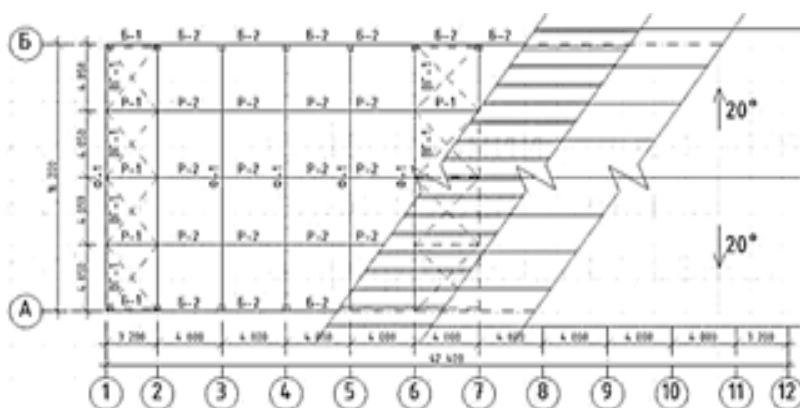
1. Фасаду будівлі, суміщеного з поздовжнім розрізом бокового фасаду (рис 2в), суміщеного плану покриття з його елементами, схемами в'язей (в масштабі 1:200 (1:100).
2. Креслень ферми, арки чи рами (масштаб вибирають так, щоб заповнити аркуш і так щоб були показані всі вузли, стики поясів, підвісна стеля, геометрична схема ферми, арки чи рами, розрахункові схеми (рис. 2а).
3. Креслень стояка, як правило, суміщених з вузлами поєднання з ригелем і фундаментом, розміри і елементи кріплень стінових огорожень (М1:10).
4. Креслень конструкції огороження (настил, щит, прогони), вузли поєднання (М1:10).
5. Специфікації до схеми розміщення.

Креслення виконуються відповідно до ДСТУ Б А.2.4-39:2008 [5].

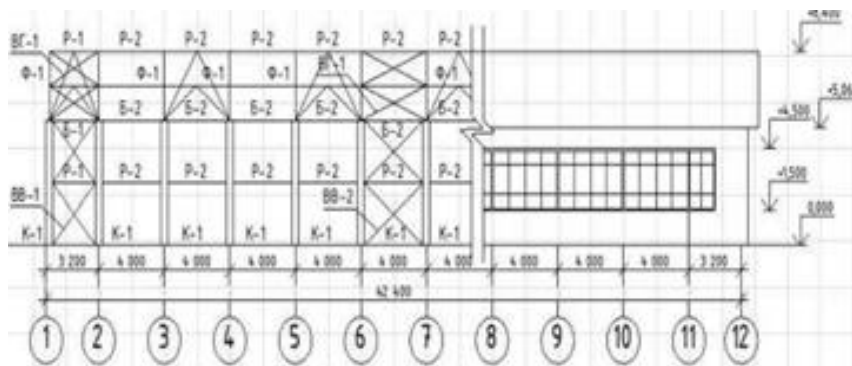
У вступі в стислій формі необхідно вказати функціональне призначення будівлі, привести вихідні дані, після чого приступати до розробки проекту будівлі.



а) поперечний розріз;



б) суміщений план покрівлі;



в) повздовжній розріз

Рис. 2. Конструктивна схема будівлі

4. ПРОЕКТУВАННЯ КАРКАСУ БУДІВЛІ

Каркас будівлі, як правило, складається з поперечних рам, прогонів або покрівельних панелей покриття, вертикальних та горизонтальних зв'язок, елементів стінового каркасу (фахверк) – поздовжнього й торцевого.

У цілому конструкція каркасу будівлі призначається для сприйняття вертикальних та горизонтальних навантажень, діючих на будівлю (споруду), і передачі їх фундаментам.

Температурні шви в каркасних дерев'яних будівлях не передбачаються.

При проектуванні каркасу будівлі необхідно звертати особливу увагу на забезпечення стійкості як усієї будівлі в цілому, так і окремих її елементів за допомогою зв'язок. Призначення зв'язок: створення жорсткості каркасу будівлі, забезпечення стійкості елементів конструкцій, сприйняття вітрових зусиль, створення умов просторової роботи каркасу, забезпечення необхідних умов монтажу елементів будівлі.

Ферми, балки, арки мають велику жорсткість у площині й дуже малу жорсткість з площини. Установкою вертикальних та горизонтальних зв'язок між фермами, балками, арками досягається одержання жорсткого просторового блоку.

Зв'язки, розміщені у площині верхніх поясів, забезпечують стійкість верхніх поясів ферм, балок, арок у горизонтальній площині. Для цього служать прогони покриття, які кріплять до верхніх поясів ферм, балок, арок.

При безпрогонному вирішенні конструкції покрівлі стійкість верхніх стиснутих поясів ферм, балок, арок у горизонтальній площині забезпечується за допомогою клеєфанерних панелей, які теж кріплять до верхніх поясів ферм,

балок, арок, тобто горизонтальні зв'язки у площині схилу покрівлі не ставлять. Горизонтальні зв'язки ставлять у перших прольотах від торців будівлі й не більше ніж 20–25 м одна від одної уздовж будівлі.

Горизонтальні зв'язки по нижніх поясах ферм ставлять у прилеглих до торців будівлі прольотах, вони призначаються для сприйняття вітрового навантаження з боку торця будівлі у тому випадку, коли верх торцевих стояків примикає до нижніх поясів ферм. Якщо торцеві стояки проходять до покриття будівлі, то зв'язки по нижніх поясах ферм можна не ставити, а передача зусиль від вітрового навантаження здійснюється на горизонтальні зв'язки по верхньому поясу або безпосередньо на жорсткий настил у площині верхнього поясу ферм.

Вертикальні зв'язки зв'язують між собою ферми попарно у поздовжньому напрямі, вони служать для утримання конструкції ферми у вертикальному проектному положенні як під час монтажу, так і у процесі експлуатації будівлі. Вертикальні зв'язки бувають хрестовими або напіврозкісними (рис. 3).

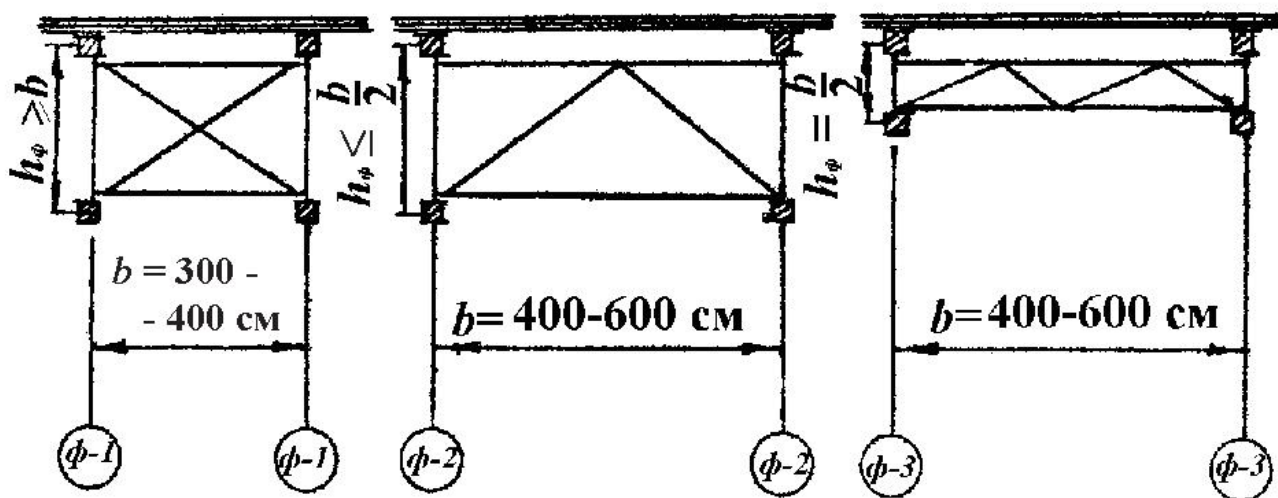


Рис. 3. Найбільш поширені види вертикальних зв'язків

Зв'язки між стояками у площині поздовжніх стін служать для сприйняття тиску вітра на торець будівлі і для забезпечення жорсткості каркаса будівлі в поздовжньому напрямі, а також для розкріплення стояків від втрати стійкості з площини поперечної рами. Ці зв'язки ставлять у перших прольотах від торців будівлі і далі через 20–30 м по довжині будівлі.

Конструкція зв'язків повинна бути закріпленою з поздовжніми ригелями та допоміжними стояками поздовжнього фахверка. Як правило, зв'язки виконуються у вигляді підкосів з дошок або брусів, вони працюють тільки на передачу стискаючих зусиль при активному тиску вітра на торець будівлі.

Стійкість будівлі у поздовжньому напрямі може бути забезпечена також установкою жорстких стінових панелей.

Торець будівлі (фахверк) виконують за допомогою самостійних стояків та ригелів, які розраховуються на тимчасове вітрове навантаження і постійне навантаження від власної ваги конструктивних елементів та стінового огороження.

Стояки торцевого фахверка, як правило, мають розстановку, яка збігається з вузлами верхнього поясу ферм, якщо вони за висотою доходять до покрівлі.

Ширина торцевих стояків попередньо призначається у межах їхніх висот і залежить від вибору конструктивного виконання (решітчасті, клеєні, суцільні та ін.).

Основні стояки фахверка торця будівлі повинні мати власний фундамент, верх стояка треба закріпити так, щоб навантаження передавалось не на верхній пояс ригеля, а на прогони або на жорсткі покрівельні панелі

покриття, а якщо це неможливо, то на горизонтальну вітрову ферму. Вітрову ферму розраховують на вузлове вітрове навантаження як звичайну ферму графічним або аналітичним способом. При виконанні курсової роботи дозволяється зусилля у стержнях вітрової ферми не визначати, а їх перерізи призначати за умовами гнучкості.

При розрахунку торцевих стояків їх верхнє і нижнє кріплення вважаються шарнірними.

Стійкість торцевих стояків у площині торця будівлі забезпечується постановкою ригелів або, у випадку решітчастих стояків, постановкою горизонтальних решітчастих зв'язок між торцевими стояками.

Конструкція фахверка повинна являти собою жорстку незмінну систему в своїй площині. що досягається постановкою підкосів у прольотах між торцевими стояками.

Усі зв'язки повинні бути перевірені на найбільшу допустиму для зв'язок гнучкість: $l \leq 200$; основні торцеві стояки фахверка не повинні перевищувати гнучкість: $l \leq 120$.

5. ВИБІР ТА КОНСТРУКЦІЇ ПОКРИТТЯ

Каркас будівлі являє собою просторову конструкцію, яка для розрахунку розчленовується на плоскі системи.

При розрахунку плоскої несучої конструкції, розміщеної у поперечному напрямі каркасної будівлі, приймають такі допущення:

- а) решітчастий або суцільний ригелі приймають абсолютно жорсткими;
- б) стояки шарнірно з'єднані з ригелем;
- в) вітрове навантаження, яке діє на ділянці верха стояка до гребеня покрівлі по вертикалі, приймається зосередженим і прикладеним до верху стояка.

Настили для рулонної покрівлі виготовляють з дошок товщиною 16–22 мм, а обрешітку для хвилястої покрівлі – з брусків розміром 40х40 або 60х60 мм.

Подвійні настили застосовують при холодних покрівлях з руберойду. Їх нижній робочий настил виконують з дошок товщиною 19–30 мм. Розміри поперечного перерізу робочого настилу визначають розрахунком, його роблять розрідженим для кращого використання несучої здатності перерізу дошок та провітрювання обох шарів; верхній захисний настил укладають без зазорів під кутом 30° – 45° до робочого.

При наявності косого захисного настилу горизонтальні зв'язки у площині скатів покрівлі можна не ставити.

При теплих рулонних покрівлях застосовують одношарові суцільні дерев'яні настили по прогонах. По настилу у цьому випадку укладають шар

пароізоляції та утеплювач, наприклад, пінобетон. Зверху утеплювача роблять цементну стяжку або укладають вирівнюючий суцільний дерев'яний шар настилу, а потім укладають руберойд.

Настили й обрешітку покрівель розраховують за схемою нерозрізної двопролітної балки на такі сполучення навантажень:

- а) навантаження від власної ваги покриття та ваги снігового покриву;
- б) навантаження від власної ваги покриття та зосередженої ваги.

6. РОЗРАХУНОК ТА КОНСТРУЮВАННЯ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ

Основними несучими конструкціями покриття виробничих будівель є ферми, розрахунок яких ведеться після розрахунку огорожуючих конструкцій покриття.

Основні габаритні розміри ферм приймаються відповідно до типових рішень, викладених в [1] стор. 89, 136; [4] стор. 11....15.

Розрахунок ферм, рам починають із визначення зусиль в елементах (статичний розрахунок), після чого проводять розрахунок за міцністю перерізів та стійкістю, а також проводять розрахунок основних вузлів. Визначення зусиль у фермі слід виконувати з використанням пакетів прикладних програм. Розрахунок перерізів елементів ферми на міцність та стійкість проводити тільки за формулами, наведеними в нормах [7].

При розрахунку ферм криволінійний пояс замінюють прямолінійним. Виходячи з симетрії ферм, зусилля в елементах ферм знаходиться від одиничного навантаження на половині ферми, а зусилля від постійних і змінних навантажень зліва, справа і по всьому прольоту знаходять, використовуючи вантажні коефіцієнти [4] стор. 11...15.

Поперечний переріз елементів ферм та рам підбирають із розрахунку на стиск, розтяг, позацентровий стиск. В розрахунках слід користуватися системою «СІ», сортаментом. Приклади розрахунків елементів ферм приведені в [1], [4], рам в [1], [4].

Розтягнуті елементи ферм, як правило, виконують із металу (з круглої або профільної сталі).

На робочих кресленнях ферм та рам показують несучу конструкцію до осі симетрії з нанесенням основних габаритних розмірів і прив'язкою до осей, кожному елементу привласнюють позицію, викреслюють потрібні плани і розміри з нанесенням категорій елементів.

На розрізах та укрупнених вузлах наносять всі розміри. В примітках до креслень вказують породу деревини, з якої виготовляється елемент або конструкція, марку клею, спосіб виготовлення, методи захисту деревини від гниття і вогню, захист металевих деталей від корозії і т. ін.

Всім фермам при виготовленні надається будівельний підйом, який приймають рівним $(1/200) l$.

Поперечні рами будівель в дереві, як правило, виготовляють двошарнірними і складаються із стояків та ригеля. З'єднання ригеля і стояків виконується шарнірним, стояків і фундаментів – жорстким. Рама розраховується на вертикальні та горизонтальні навантаження від маси конструкцій покриття та тиску вітру на бокові поверхні, снігових навантажень. Тиск вітру на висоті більше висоти стояка приймається зосередженим навантаженням, яке прикладається до стояка на рівні осі нижнього поясу ригеля.

Рама будівлі при цьому розглядається як статично невизначена з одним зайвим невідомим – поздовжнім зусиллям в ригелі від вітру.

7. ЗАХОДИ ДО ЗАХИСТУ ДЕРЕВИНИ ВІД ГНИТТЯ ТА ГОРІННЯ

Конструкції будівель і споруд, які виготовляють із дерева, повинні бути довговічними, тому деревина обов'язково захищається від зволоження та процесу гниття у відповідності до [1], [2]. В курсовій роботі, в залежності від типу будівлі та умов експлуатації [7], необхідно привести, як конструктивні, так і технологічні заходи по запобіганню зволоження та горіння деревини. Складові захисних речовин та захисту від гниття та горіння приведені в [1] стор. 225, [2] стор. 215.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гринь И. М. Проектирование и расчет конструкций : учеб. пособ. Киев: Будівельник, 1988. 239 с.
2. Гринь И. М. Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов: учеб. пособ. Киев: Вища школа, 1990. 221 с.
3. Зубарев Т. Н. Конструкции из дерева и пластмасс: учеб. пособ. М.: Высшая школа, 1990. 281 с.
4. Иванов В. А. Конструкции из дерева и пластмасс: учеб. пособ. Киев: Вища школа, 1981. 391 с.
5. ДСТУ Б А.2.4-39:2008. Креслення будівельні. Правила виконання креслень дерев'яних конструкцій. [Чинний від 2010.01.01]. Вид офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. 10 с. (Інформація та документація).
6. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007.01.01]. Вид офіц. Київ: Сталь, 2006. – 59 с. (Нормативний документ Мінбуду України. Норми проектування).
7. ДБН В.2.6-161:2017. Конструкції будинків та споруд. Дерев'яні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2018.02.01]. Видання офіц. Київ: ДП Укрархбудінформ, 2011. 102 с. (Нормативний документ Мінрегіонбуду України. Норми проектування.)
8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Дерев'яні та пластмасові конструкції одноповерхової виробничої будівлі» з навчальної дисципліни «Конструкції з деревини та пластмас» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (спеціалізація «Промислове та цивільне будівництво») всіх форм навчання / Гомон С. С., Гомон П. С. – Рівне: НУВГП, 2018. – 19 с.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Навчально-методична література

Чорномаз Н. Ю., Гудь М. І.

Методичні вказівки

до виконання курсової роботи
на тему

«Проектування одноповерхової виробничої будівлі»

з навчальної дисципліни

«Проектування конструкцій з дерева і пластмас»

для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
для денної та заочної форм навчання

Комп'ютерне макетування та верстка *А. П. Катрич*

Формат 60х90/16. Обл. вид. арк. 0,55. Тираж 10 прим. Зам. № 3305.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.
46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4226 від 08.12.11.